

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-047479

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

A61H 5/00

(21)Application number : 07-202161

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.08.1995

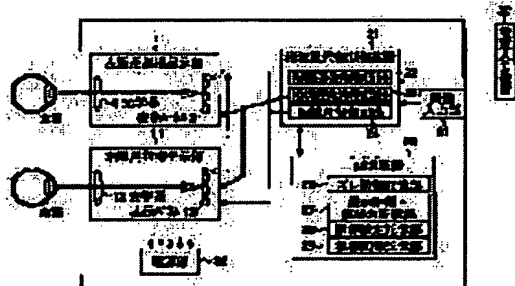
(72)Inventor : MOTOHIDA TOORU

## (54) SQUINT TRAINING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the suggested distance of sight target to be changed and to enable the convergence angle to be changed accordingly.

**SOLUTION:** A control signal corresponding to image data from an image input part 31 or sight target image storing part 29 is generated by a sight target image control circuit 22, and supplied to each display pannel 3, 13. Based on the suggested distance of sight target set by a set input unit 30, the distance between an optical system 2 and the pannel 3, and the distance between an optical system 12 and the pannel 13 are respectively controlled. On the other hand, based on the optimum convergence angle data corresponding to the suggested distance of sight target stored in a suggested distance and convergence angle storing part 27, the position of sight target to be displayed in the pannel 3, 13 corresponding to the suggested distance of sight target is adjusted by a convergence angle control circuit 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The strabism training equipment characterized by to have at least one or more display means present the target for recovering eye movement, are electrically controlled in the strabism training equipment which performs strabism training, and display said target, an optical image-formation means form the optical image of said target displayed on said display means, and said display means and an accommodation means adjust the distance between said optical image-formation means.

[Claim 2] Said target is strabism training equipment according to claim 1 characterized by being a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[Claim 3] In the strabism training equipment which presents the target for recovering eye movement and performs strabism training At least two or more display means to be controlled electrically and to display said target, Strabism training equipment characterized by having an optical image formation means to form the optical image of said target displayed on said display means, and the switch means which switches the light from said target displayed on either of said display means, and carries out incidence to said optical image formation means.

[Claim 4] Said target is strabism training equipment according to claim 3 characterized by being a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[Claim 5] In the strabism training equipment which presents the target for recovering eye movement and performs strabism training At least two or more display means to be controlled electrically and to display said target, An optical image formation means to form the optical image of said target displayed on said display means, Strabism training equipment characterized by having said display means, an accommodation means to adjust the distance between said optical image formation means, and a migration means to move said target in the perpendicular direction to the optical axis of said optical image formation means.

[Claim 6] Said target is strabism training equipment according to claim 5 characterized by being a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[Claim 7] Said migration means is strabism training equipment according to claim 5 characterized by changing the viewing area of said target displayed on the screen of said display means.

[Claim 8] Said migration means is strabism training equipment according to claim 5 characterized by moving said display means in the perpendicular direction to the optical axis of said optical image formation means.

[Claim 9] In the strabism training equipment which presents the target for recovering eye movement and performs strabism training At least two or more display means to be controlled electrically and to display said target, An optical image formation means to form the optical image of said target displayed on said display means, Strabism training equipment characterized by having said display means, an accommodation means to adjust the distance between said optical image formation means, and a migration means to move said target in the perpendicular direction to the optical axis of said optical image formation means corresponding to the accommodation result by said accommodation means.

[Claim 10] Said target is strabism training equipment according to claim 9 characterized by being a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[Claim 11] Said migration means is strabism training equipment according to claim 9 characterized

by changing the viewing area of said target displayed on the screen of said display means.

[Claim 12] Said migration means is strabism training equipment according to claim 9 characterized by moving said display means in the perpendicular direction to the optical axis of said optical image formation means.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is used when performing training which recovers eye movement, concerning strabism training equipment, and it relates to suitable strabism training equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the binocular vision functional training equipment adapting a small display etc. is devised. These equipments perform strabism training etc., displaying a target on displays, such as a liquid crystal display, and moving it on the screen of a display. Since equipment can be made small and a target can be simply moved on a screen from the conventional synoptophore (synoptophore) etc., a patient can train easily.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when training of strabism is considered, it becomes strabism in the state of near viewing, or there are partial strabisms (intermittent strabismus etc.), such as becoming strabism in the state of far viewing, among the strabisms. Therefore, in strabism training, the mode setting doubled with a setup of the training mode doubled with the patient, i.e., training in the condition of near viewing, and training in the condition of far viewing is needed. However, with conventional equipment, the presentation distance of a target, i.e., a patient's eye and the distance between the targets shown, is being fixed beforehand, and the technical problem which can change neither target presentation distance nor an angle of convergence occurred according to a patient's strabism situation.

[0004] This invention is made in view of such a situation, and it enables it to change the presentation distance and the angle of convergence of a target according to a patient's strabism situation.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the strabism training equipment which strabism training equipment according to claim 1 presents the target for recovering eye movement, and performs strabism training It is controlled electrically and characterized by having at least one or more display means to display a target, an optical image formation means to form the optical image of the target displayed on the display means, and a display means and an accommodation means to adjust the distance between optical image formation means.

[0006] A target can be a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[0007] In the strabism training equipment which strabism training equipment according to claim 3 presents the target for recovering eye movement, and performs strabism training At least two or more display means to be controlled electrically and to display a target, It is characterized by having an optical image formation means to form the optical image of the target displayed on the display means, and the switch means which switches the light from the target displayed on either of the display means, and carries out incidence to an optical image formation means.

[0008] A target can be a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[0009] In the strabism training equipment which strabism training equipment according to claim 5 presents the target for recovering eye movement, and performs strabism training At least two or more display means to be controlled electrically and to display a target, It is characterized by having an optical image formation means to form the optical image of the target displayed on the display

means, a display means and an accommodation means to adjust the distance between optical image formation means, and a migration means to move a target in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means.

[0010] A target can be a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[0011] A migration means can change the viewing area of the target displayed on the screen of a display means.

[0012] A migration means can move a display means in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means.

[0013] In the strabism training equipment which strabism training equipment according to claim 9 presents the target for recovering eye movement, and performs strabism training At least two or more display means to be controlled electrically and to display a target, An optical image formation means to form the optical image of the target displayed on the display means, and a display means and an accommodation means to adjust the distance between optical image formation means, It is characterized by having a migration means to move a target in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means, corresponding to the accommodation result by the accommodation means.

[0014] A target can be a predetermined picture, a graphic form, a still picture, or an animation.

[0015] A migration means can change the viewing area of the target displayed on the screen of a display means.

[0016] A migration means can move a display means in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means.

[0017] In strabism training equipment according to claim 1, the optical image of the target displayed on the display means by the optical image formation means is formed, and the distance between a display means and an optical image formation means is adjusted by the accommodation means. Therefore, the distance of the target perceived can be changed continuously.

[0018] The optical image of the target displayed on the display means is formed, and a switch means switches the light from the target displayed on either of the display means, and it is made it to carry out incidence to an optical image formation means with an optical image formation means in strabism training equipment according to claim 3. Therefore, the target for near viewing and the target for far viewing can be switched easily.

[0019] In strabism training equipment according to claim 5, the optical image of the target displayed on the display means by the optical image formation means is formed, the distance between a display means and an optical image formation means is adjusted by the accommodation means, and a target is moved in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means by the migration means. Therefore, the angle of convergence of arbitration can be set up.

[0020] In strabism training equipment according to claim 9, the optical image of the target displayed on the display means by the optical image formation means is formed, the distance between a display means and an optical image formation means is adjusted by the accommodation means, and a target is moved in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means by the migration means corresponding to the accommodation result by the accommodation means. Therefore, the accommodation result of an accommodation means can be interlocked with and an angle of convergence can be changed.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the block diagram showing the example of a configuration of the 1st example of the strabism training equipment of this invention. The target presentation section 1 for left eyes is made as [ show / a patient's left eye / the predetermined target for left eyes ]. The display panel 3 (display means) which constitutes the target presentation section 1 for left eyes displays a predetermined target by control of the target image control circuit 22 mentioned later. Optical system 2 (optical image formation means) condenses the light corresponding to the target displayed on the display panel 3, and is made as [ carry out / to a patient's eye / incidence ].

[0022] The target presentation section 11 for right eyes is made as [ show / a patient's right eye / the target for right eyes ]. The display panel 13 (display means) which constitutes the target presentation section 11 for right eyes displays a predetermined target by control of the target image control circuit

22 mentioned later. Optical system 12 (optical image formation means) condenses the light corresponding to the target displayed on the display panel 13, and is made as [ carry out / to a patient's eye / incidence ].

[0023] The image input section 31 inputs the image data corresponding to the predetermined image used for a target from the exterior, and supplies it to the target presentation section control unit 21 mentioned later. The setting input unit 30 is made as [ set / magnitude, brightness, a color, presentation distance, a presentation location, etc. of a target ].

[0024] The target presentation section control device 21 inputs the image data corresponding to the predetermined image of the image input section 31, or supplies it to the storage 25 which mentions the inputted image data later. Moreover, the target presentation section 1 for left eyes and the target presentation section 11 for right eyes are controlled, and it is made as [ make / a predetermined target / show the eye of right and left of a patient ].

[0025] The target image control circuit 22 which constitutes the target presentation section control device 21 reads the image data inputted from the image input section 31, or the image data memorized by the store 25, and is made as [ supply / to the target presentation section 1 for left eyes, and the target presentation section 11 for right eyes / the control signal corresponding to the image data ].

[0026] The target distance control circuit 23 (accommodation means) which constitutes the target presentation section control unit 21 controls the motor which the target presentation section 1 for left eyes and the target presentation section 11 for right eyes build in, and is made as [ adjust / optical system 2, the distance of a display panel 3, and the distance between optical system 12 and a display panel 13 / , respectively ].

[0027] The angle-of-convergence control circuit 24 (migration means) which constitutes the target presentation section control unit 21 is made as [ adjust / an angle of convergence ] by changing the location on the display panel 3 which displays a target, and a display panel 13, respectively, or moving mechanically a display panel 3 and a display panel 13, respectively, and changing the location where a target is displayed.

[0028] A store 25 memorizes the image data supplied from the target presentation section control device 21, or is made as [ memorize / the set point by which the setting input was carried out in the setting input unit 30 ]. The gap information storage section 26 which constitutes storage 25 memorizes the information about gap of an angle of convergence. Presentation distance and the angle-of-convergence storage section 27 memorize the data of the angle of convergence corresponding to the presentation distance of a target. Moreover, the training setting storage section 28 memorizes the set point by which the setting input was carried out with the setting input unit 30. Furthermore, the target image storage section 29 is made as [ memorize / the image data corresponding to the predetermined target supplied from the target presentation section control device 21 ].

[0029] The power supply section 32 is made as [ supply / to each part / a power source ].

[0030] Next, the actuation is explained. The image data corresponding to the subject-copy image read from the target image storage section 29 which constitutes the image data or store 25 corresponding to the subject-copy image inputted from the image input section 31 In the target image control circuit 22, a setting input is carried out with the setting input unit 30. Based on the set point memorized by the training setting storage section 28, it is changed into predetermined image data and the control signal corresponding to the image data after conversion is supplied to the display panel 3 of the target presentation section 1 for left eyes, and the display panel 13 of the target presentation section 11 for right eyes.

[0031] This display panel 3 and display panel 13 display a predetermined target according to the control signal supplied there. The predetermined target displayed on the display panel 3 is irradiated by a patient's left eye after being condensed in optical system 2. On the other hand, the predetermined target displayed on the display panel 13 is irradiated by a patient's right eye after being condensed in optical system 12.

[0032] At this time, as a target in strabism training, as shown in drawing 2 , the target for right eyes shall be "LION" and the target for left eyes shall be a "cage." The magnitude, the brightness, color, and presentation location of these targets can be beforehand set up by operating the setting input unit

30. Moreover, a target is perceived by the patient by setup by the setting input section 30 as an image (virtual image) which exists in the position of dozens of cm (cm) thru/or several m (meter) beyond. [0033] Drawing 3 is drawing showing the structure of the target presentation sections 1 and 11 for left eyes. Adhesion immobilization of the rack 43 is carried out, and it is made by the rack 43 as [ gear / the pinion 42 rotated by the motor 41 ] at the display panel 3 which constitutes the target presentation section 1 for left eyes. Therefore, by rotating a pinion 42 by the motor 41, a display panel 3 can be moved to a longitudinal direction, and a relative distance between optical system 2 and a display panel 3 can be changed continuously.

[0034] Similarly, adhesion immobilization of the rack 53 is carried out, and it is made by the rack 53 as [ gear / the pinion 52 rotated by the motor 51 ] at the display panel 13 which constitutes the target presentation section 11 for right eyes. Therefore, by rotating a pinion 52 by the motor 51, a display panel 13 can be moved to a longitudinal direction, and a relative distance between optical system 12 and a display panel 13 can be changed continuously.

[0035] It is possible to change by this the presentation distance of the virtual image perceived by the patient continuously.

[0036] For example, when performing distant place strabism training, distance between a display panel 3 and optical system 2 and distance between a display panel 13 and optical system 12 are made comparatively respectively short, and when performing method strabism training of Kon, distance between a display panel 3 and optical system 2 and distance between a display panel 13 and optical system 12 are made comparatively respectively long.

[0037] At this time, the target distance control circuit 23 adjusts the distance between a display panel 2 and optical system 3, and the distance between a display panel 12 and optical system 13, respectively that target presentation distance by which the setting input was carried out with the setting input unit 30 should be realized. Consequently, it is perceived the virtual image of a target be in the location which only the target presentation distance by which the setting input was carried out with the setting input unit 30 left by the patient. In addition, a target presentation distance on either side is controlled to become the same at this time.

[0038] Although there are partial strabisms (intermittent strabismus etc.) among the strabisms like the thing which becomes strabism in the state of near viewing, or the thing which becomes strabism in the state of far viewing, since the presentation location of the target perceived can be changed continuously in this way, it is possible to perform strabism training by near viewing and strabism training by far viewing with one equipment. That is, a setup of the training mode doubled with the patient is possible.

[0039] Drawing 4 shows the example of a configuration of the target presentation section 1 for left eyes of the 2nd example of the strabism training equipment of this invention, and the target presentation section 11 for right eyes. Since it is fundamentally the same, the illustration and explanation are abbreviated to the case of the 1st example which showed other configurations and actuation to drawing 1 R> 1. He newly forms a display panel 64 (display means) and a half mirror 65 (switch means), and is trying to newly form a display panel 74 (display means) and a half mirror 75 (switch means) in the target presentation section 11 for right eyes in this example in the target presentation section 1 for left eyes shown in drawing 1.

[0040] In this case, a display panel 64 is arranged so that that screen may become perpendicular to the screen of a display panel 3, and the half mirror 65 is arranged so that that reflector may make the include angle of 45 degrees to the optical axis of optical system 2. Similarly, a display panel 74 is arranged so that the screen may become perpendicular to the screen of a display panel 13, and the half mirror 75 is arranged so that the reflector may make the include angle of 45 degrees to the optical axis of optical system 12.

[0041] After being reflected in a half mirror 65 and condensed by optical system 2, incidence of the light from the target displayed on the display panel 64 is carried out to a left eye. On the other hand, the light from the target displayed on the display panel 3 is made as [ carry out / to a left eye / incidence ], after passing a half mirror 65 and being condensed by optical system 2. Similarly, after being reflected in a half mirror 75 and condensed by optical system 12, incidence of the light from the target displayed on the display panel 74 is carried out to a right eye. On the other hand, the light from the target displayed on the display panel 13 is made as [ carry out / to a right eye / incidence ],



after passing a half mirror 75 and being condensed by optical system 12.

[0042] The image data corresponding to the predetermined target inputted from the image input section 31 or the image data corresponding to the predetermined target beforehand memorized by the target image storage section 29 of a store 25 is changed like the case where it mentions above in the 1st example of drawing 1 at predetermined image data, based on the set point set up with the setting input device 30 in the target image control circuit 22 of the target presentation section control unit 21. The target image control circuit 22 controls display panels 3 and 13 based on the image data after conversion. Thereby, according to the set point (the magnitude, the brightness, the presentation distance, and the presentation location of a target) set up with the setting input unit 30, a predetermined target is displayed on display panels 3 and 64 and display panels 13 and 74, respectively.

[0043] At this time, lighting or putting out lights of a back light which a display panel 64 and a display panel 3 do not illustrate is controlled in the target presentation section 1 for left eyes, respectively that target presentation distance set up with the setting input unit 30 should be realized. For example, when the back light of a display panel 64 is turned on and the back light of a display panel 3 is switched off, after being reflected by the half mirror 65 and condensing the light from the target displayed on the display panel 64 in optical system 2, incidence is carried out to a left eye. When the back light of a display panel 64 is switched off and the back light of a display panel 3 is turned on, after the light from the target displayed on the display panel 3 passes a half mirror 65 and is condensed in optical system 2 on the other hand, incidence is carried out to a left eye.

[0044] Thus, either a display panel 64 or the display panel 3 is turned on, and incidence of the target displayed on either the display panel 64 or the display panel 3 can be alternatively carried out to a left eye by switching off another side.

[0045] Similarly, in the target presentation section 11 for right eyes, lighting or putting out lights of a back light which a display panel 74 and a display panel 13 do not illustrate is controlled, respectively. For example, when the back light of a display panel 74 is turned on and the back light of a display panel 13 is switched off, after being reflected by the half mirror 75 and condensing the light from the target displayed on the display panel 74 in optical system 12, incidence is carried out to a right eye. When the back light of a display panel 74 is switched off and the back light of a display panel 13 is turned on, after the light from the target displayed on the display panel 13 passes a half mirror 75 and is condensed in optical system 12 on the other hand, incidence is carried out to a right eye.

[0046] Thus, either a display panel 74 or the display panel 13 is turned on, and incidence of the target displayed on either the display panel 74 or the display panel 13 can be alternatively carried out to a right eye by switching off another side.

[0047] In the case of this example, the display panel 64 and the display panel 3 are arranged so that the light from a display panel 64 is reflected in a half mirror 65, the light from a display panel 3 may pass a half mirror 65 and the optical path lengths when carrying out incidence to a left eye through optical system 2 may become shorter than the optical path length when carrying out incidence to a left eye through optical system 2. The display panel 74 and the display panel 13 are arranged so that similarly the light from a display panel 74 may be reflected in a half mirror 75 and it may become shorter than the optical path length in case the light from a display panel 13 passes a half mirror 75 and the optical path lengths when carrying out incidence to a right eye through optical system 12 do incidence to a right eye through optical system 12. Therefore, a patient can be made to perceive a target be far away comparatively by being able to make a patient perceive a target be in near comparatively by turning on display panels 64 and 74 and switching off display panels 3 and 13, switching off display panels 64 and 74 contrary to it, and turning on display panels 3 and 13.

[0048] In the 2nd example which showed drawing 5 to drawing 4 instead of the half mirror 65 of the target presentation section 1 for left eyes Form a mirror 81 (switch means) and it enables it to rotate it. Similarly, instead of the half mirror 75 of the target presentation section 11 for right eyes, a mirror 91 (switch means) is formed and the example of a configuration of the target presentation section 1 for left eyes of the 3rd example it enabled it to rotate it, and the target presentation section 11 for right eyes is shown. Since other configurations and actuation are the same as that of the case of the 1st example and the 2nd example, the illustration and explanation are omitted.

[0049] The light from the target which only the predetermined include angle made rotate a mirror 81, and was displayed on the display panel 64 drawing 5 (a) After being reflected in a mirror 81 and condensed by optical system 2, it is made to carry out incidence to a patient's left eye. Only a predetermined include angle rotates a mirror 91, and after being reflected in a mirror 91 and condensing the light from the target displayed on the display panel 74 by optical system 12, the condition that it was made to carry out incidence to a patient's right eye is shown.

[0050] That is, when strabism training for near viewing is specified with the setting input unit 30, the target distance control circuit 23 drives the motor which supplies a predetermined control signal to the target presentation section 1 for left eyes, and the target presentation section 11 for right eyes, respectively, and does not illustrate it, and makes a predetermined include angle rotate mirrors 81 and 91, respectively, as shown in drawing 5 (a).

[0051] On the other hand, drawing 5 (b) rotates a mirror 81 so that the reflector may become almost parallel to the optical axis of optical system 2. A mirror 91 is rotated so that the reflector may become almost parallel to the optical axis of optical system 12. The light from the target displayed on the display panel 3 carries out incidence to a left eye through optical system 2 as it is, and the condition that the light from the target displayed on the display panel 13 was made to carry out incidence to a right eye through optical system 12 as it was is shown.

[0052] That is, when strabism training for far viewing is specified with the setting input unit 30, the target distance control circuit 23 supplies a predetermined control signal to the target presentation section 1 for left eyes, and the target presentation section 11 for right eyes, respectively. As the motor which the target presentation section 1 for left eyes does not illustrate drives by this and the mirror 81 showed drawing 5 (b), it rotates so that the reflector of a mirror 81 may become almost parallel to the optical axis of optical system 2, and as the mirror 91 showed drawing 5 (b), it rotates so that the reflector of a mirror 91 may become almost parallel to the optical axis of optical system 12.

[0053] Here, the light from a display panel 64 is reflected in a mirror 81, and the display panel 64 and the display panel 3 are arranged in the predetermined location so that the optical path length in case incidence is carried out to a left eye through optical system 2 may become shorter than the optical path length in case incidence of the light from a display panel 3 is carried out to a left eye through optical system 2 as it is. Similarly, the light from a display panel 74 is reflected in a mirror 91, and the display panel 74 and the display panel 13 are arranged in the predetermined location so that the optical path length in case incidence is carried out to a right eye through optical system 12 may become shorter than the optical path length in case incidence of the light from a display panel 13 is carried out to a right eye through optical system 12 as it is.

[0054] Therefore, the light from the target displayed on display panels 64 and 74 can be reflected, and a patient can be made to perceive a target be in near (for example, dozens of cm beyond) comparatively by carrying out incidence of it to a patient's eye through optical system 2 and 12 by making it rotate to a predetermined include angle as showed mirrors 81 and 91 to drawing 5 (a). A patient can be made to perceive there be a target in the distance (for example, dozens of m beyond) comparatively by carrying out incidence of the light from the target displayed on display panels 3 and 13 to a patient's eye through optical system 2 and 12 as it is by on the other hand making it rotate to a predetermined include angle as showed mirrors 81 and 91 to drawing 5 (b).

[0055] In the 2nd example and 3rd example, as mentioned above, out of two target presentation distance (dozens of cm and dozens of m in this case), target presentation distance can be chosen easily and can be switched. Therefore, it can switch with one equipment easily [ the mode of strabism training for near viewing (dozens of cm), or the mode of strabism training for far viewing (dozens of m) ].

[0056] In addition, in the 3rd example of the above, a mirror 81 and a mirror 91 are controlled to rotate to coincidence.

[0057] Drawing 6 shows the example of a configuration of the display panels 3 and 64 which can be used in the 1st, 2nd, and 3rd examples mentioned above, and display panels 13 and 74. If target presentation distance is set up in the 1st, 2nd, and 3rd examples, the include angle (ideal angle of convergence) which the look corresponding to it which should exist essentially makes will be decided. Namely, an angle of convergence becomes small at the time of far viewing, and an angle of

convergence becomes large at the time of near viewing.

[0058] For this reason, in order to realize the angle of convergence corresponding to the target presentation distance set up with the setting input unit 30, viewport of the target displayed on display panels 3 and 64 and display panels 13 and 74 is made controllable by the angle-of-convergence control circuit 24.

[0059] For example, when target presentation distance is set up at a short distance with the setting input unit 30, for example, as shown in drawing 6 (a), the viewport AL of the display panel 3 for left eyes is set as inside approach (right-hand side approach of a screen). Similarly, the viewport AR of the display panel 13 for right eyes is set as inside approach (left-hand side approach of a screen).

[0060] on the other hand, when target presentation distance was set as a long distance with the setting input unit 30, it was shown in drawing 6 (b) -- as -- the viewport BL of the display panel 3 for left eyes -- a display panel 3 -- it sets up in the center mostly -- having -- the viewport BR of the display panel 13 for right eyes -- a display panel 13 -- it is mostly set up in the center.

[0061] In this case, by control of the target distance control circuit 23, at the time of near viewing, Viewports AL and AR are set to a part of inside approach of display panels 3 and 13, and Viewports BL and BR are set up all over display panels 3 and 13 at the time of far viewing. At the time of far viewing since the screen of display panels 3 and 13 appears [ as for this / in the case of near viewing ] comparatively small to the screen of display panels 3 and 13 looking comparatively large in the case of far viewing It is for making equal magnitude of the target the case of near viewing, and in the case of far viewing by enlarging comparatively magnitude of the target displayed on display panels 3 and 13, and making comparatively small magnitude of the target displayed on display panels 3 and 13 at the time of near viewing.

[0062] It is lost that the magnitude of the target displayed on display panels 3 and 13 changes by the case where this sets it as the case where it is set as far viewing, and near viewing.

[0063] Moreover, at this time, as mentioned above, that target presentation distance by which the setting input was carried out with the setting input unit 30 in the target distance control circuit 23 should be realized, the distance between a display panel 3, optical system 2, and a display panel 13 and optical system 12 is adjusted, respectively, lighting and putting out lights of display panels 3 and 13 or display panels 64 and 74 are switched, or mirrors 81 and 91 rotate. In addition, a target presentation distance on either side is controlled to become the same.

[0064] Thereby, a patient can see it by the ideal angle of convergence while perceiving a target be in the position which only the set-up target presentation distance left.

[0065] Therefore, the ideal angle of convergence of an all seems well can be set up, and the angle of convergence of the target which suited training can be set up correctly. Moreover, a setup of the training mode doubled with the patient is attained, and it also becomes possible to amend gap of the angle of convergence of the criteria set up at the time of manufacture. Moreover, since an angle of convergence is controlled by changing the viewport of the target displayed on display panels 3 and 13 and display panels 64 and 74 in this case, even if there is no complicated control mechanism, control of the fine angle of convergence of a 1-pixel unit is possible.

[0066] It is also possible to adjust an angle of convergence on the other hand by moving physically display panels 3 and 64 and display panels 13 and 74.

[0067] Drawing 7 shows the example of a configuration of the target presentation section 1 for left eyes to which an angle of convergence can be changed, and the target presentation section 11 for right eyes by moving a display panel 3 and a display panel 13. In this case, it is made by rotating by rotation of the motor which a screw 101,111 does not illustrate as [ move / physically / display panels 3 and 13 / in the direction perpendicular to the optical axis of optical system 2 and 12 /, respectively ].

[0068] Thereby, the target displayed on display panels 3 and 13 can be seen by the predetermined angle of convergence.

[0069] In this case, since a target can always be displayed all over display panels 3 and 13 irrespective of an angle of convergence, it is also possible for the display of a big screen to be attained and to move a target greatly.

[0070] Moreover, it is also possible to establish the orbit of optical system 2 and 12 beforehand so that it may become a suitable angle of convergence in connection with display panels 3 and 13

moving as shown in drawing 8, and the distance between optical system 2 and 12 changing and only a distance predetermined to the direction where display panels 3 and 13 are perpendicular to the optical axis of optical system 2 and 12 may move, respectively, and to make it move display panels 3 and 13 in accordance with the orbit.

[0071] Drawing 8 (a) shows the example of a configuration of the target presentation section 1 for left eyes, and drawing 8 (b) shows the example of a configuration of the target presentation section 11 for right eyes. Thus, a display panel 3 moves in accordance with Orbit RL, and moves a display panel 13 in accordance with Orbit RR. For example, when moving in the direction in which a display panel 3 separates from optical system 2 in accordance with Orbit RL, \*\*\*\*\* directional movement of the display panel 3 is carried out to the optical axis of optical system 2. on the contrary, the time of a display panel 3 moving to optical system 2 in the \*\*\*\*\* direction in accordance with Orbit RL -- a display panel 3 -- the optical axis of optical system 2 -- since -- it moves in the direction to leave. When similarly moving in the direction in which a display panel 13 separates from optical system 12 in accordance with Orbit RR, \*\*\*\*\* directional movement of the display panel 13 is carried out to the optical axis of optical system 12. on the contrary, the time of a display panel 13 moving to optical system 12 in the \*\*\*\*\* direction in accordance with Orbit RR -- a display panel 13 -- the optical axis of optical system 12 -- since -- it moves in the direction to leave.

[0072] In this case, since the direction to which display panels 3 and 13 are moved physically turns into an one direction, the configuration of equipment can be simplified. Moreover, although one orbit was beforehand prepared in the target presentation section 1 for left eyes, and the target presentation section 11 for right eyes in this case, respectively, display panels 3 and 13 are able to establish two or more orbits beforehand, respectively, and to move in a predetermined orbit top according to a patient.

[0073] Since a target can always be displayed all over display panels 3 and 13 irrespective of an angle of convergence also in this case, it is also possible for the display of a big screen to be attained and to move a target greatly.

[0074] Next, the presentation distance of the target in strabism training is interlocked with, an angle of convergence is controlled, and how to make it they become the optimal combination is explained.

[0075] First, as shown in drawing 1, according to target presentation distance, the case where the distance between display panels 3 and 13 and optical system 2 and 12 changes continuously is explained. In this case, the presentation distance and the angle-of-convergence storage section 27 of storage 25 are made to memorize beforehand the data (or formula showing both relation) of the ideal angle of convergence corresponding to target presentation distance. If the setting input of the target presentation distance is carried out with the setting input unit 30, based on this target presentation distance, the motors 41 and 51 shown in drawing 3 will be controlled by the target distance control circuit 23 of the target presentation section control unit 21, and display panels 3 and 13 will be moved to a position.

[0076] Next, the angle of convergence corresponding to the target presentation distance by which the setting input was carried out is read by the angle-of-convergence control circuit 24 of the target presentation section control unit 21 from presentation distance and the angle-of-convergence storage section 27. The angle-of-convergence control circuit 24 determines by the predetermined operation whether the target should be displayed on the viewport of a display panel 3 and 13 throats, respectively based on the angle of convergence read from presentation distance and the angle-of-convergence storage section 27, generates the control signal it is directed that displays a target in the viewport, and supplies it to the target presentation section 1 for left eyes, and the target presentation section 11 for right eyes, respectively.

[0077] The target presentation section 1 for left eyes displays a target on the optimal viewport of a display panel 3 corresponding to various target presentation distance set up with the setting input unit 30 according to the control signal from the angle-of-convergence control circuit 24. Similarly, the target presentation section 11 for right eyes displays a target on the optimal viewport of a display panel 13 corresponding to various target presentation distance set up with the setting input unit 30 according to the control signal from the angle-of-convergence control circuit 24.

[0078] This becomes possible to show a target to various target presentation distance by the optimal angle of convergence to a patient.

[0079] In addition, although it was made to change the viewport of display panels 3 and 13 in this case, it is also possible to make it move display panels 3 and 13 physically. Even if such, it is possible to be the optimal angle of convergence and to show a target to various target presentation distance to a patient.

[0080] Next, as explained with reference to drawing 4 and drawing 5, when mirrors 81 and 91 rotate and target presentation distance is switched [ switching lighting or putting out lights of display panels 3 and 13 and display panels 64 and 74, or ], the approach by which an angle of convergence is also set as coincidence by the ideal angle of convergence corresponding to this target presentation distance is explained.

[0081] In drawing 4, the back light of display panels 64 and 74 is turned on, the back light of display panels 3 and 13 is switched off, and when the target for near viewing displayed on display panels 64 and 74 is shown to the eye of right and left of a patient, optical system 2 and 12 is designed in display panels 3 and 13 and display panels 64 and 74, and a list so that a target may be perceived by inside approach (direction which can be seen).

[0082] For example, display panels 64 and 74 are beforehand installed in the position of inside approach, and display panels 3 and 13 are installed in outside approach. They will be shown to inside approach at the same time the target displayed on display panels 64 and 74 is shown by this. On the other hand, they will be shown to outside approach when the target displayed on display panels 3 and 13 is shown.

[0083] Moreover, in drawing 5, when mirrors 81 and 91 rotate, the target for near viewing displayed on display panels 64 and 74 is reflected by mirrors 81 and 91 and it is shown to the eye of right and left of a patient, optical system 2 and 12 is designed in display panels 3 and 13 and display panels 64 and 74, and a list so that a target may be perceived by inside approach.

[0084] For example, display panels 64 and 74 are beforehand installed in the position of inside approach like the case of the 2nd example of drawing 4. They will be shown to inside approach at the same time the target displayed on display panels 64 and 74 is shown by this. On the other hand, they will be shown to outside approach when the target displayed on display panels 3 and 13 is shown.

[0085] Thus, it becomes possible to show a patient a predetermined target by the optimal angle of convergence corresponding to the presentation distance.

[0086] In addition, in each above-mentioned example, although the display panel was prepared to each of right-and-left both eyes, it is also possible to prepare a display panel only to a diseased eye.

[0087] Moreover, in each above-mentioned example, although two display panels are prepared in each of the target presentation section 1 for left eyes, and the target presentation section 11 for right eyes and it enabled it to choose either of two target presentation distance as it, it is also possible to prepare the display panel of three or more numbers, and to choose a predetermined thing out of the target presentation distance of three or more numbers.

[0088] Moreover, in each above-mentioned example, although the target presentation section for left eyes and the target presentation section for right eyes were prepared, it is also possible to prepare either the target presentation section for left eyes or the target presentation section for right eyes, and to show a target only to a diseased eye.

[0089] Furthermore, in each above-mentioned example, although the convex lens expressed optical system 2 and 12, it may not be limited to this, a concave lens is sufficient, and it is also possible to consider as the combination of a convex lens and a concave lens.

[0090]

[Effect of the Invention] Since according to strabism training equipment according to claim 1 the optical image of the target displayed on the display means is formed by the optical image formation means and the distance between a display means and an optical image formation means was adjusted by the accommodation means, the distance of the target perceived can be changed continuously.

Therefore, training by near viewing and training by far viewing can be made to serve a double purpose with one equipment, and a setup of the training mode doubled with the patient is attained.

[0091] Since according to strabism training equipment according to claim 3 the optical image of the target displayed on the display means is formed, a switch means switches the light from the target displayed on either of the display means and it was made to carry out incidence to an optical image

formation means with an optical image formation means, the target for near viewing and the target for far viewing can be switched easily. Therefore, training by near viewing and training by far viewing can be made to serve a double purpose with one equipment, and a setup of the training mode doubled with the patient is attained.

[0092] Since according to strabism training equipment according to claim 5 the optical image of the target displayed on the display means is formed by the optical image formation means, the distance between a display means and an optical image formation means is adjusted by the accommodation means and the target was moved in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means by the migration means, the angle of convergence of arbitration can be set up. Therefore, while being able to set up the angle of convergence of an all seems well (ideal situation), based on this angle of convergence, the presentation angle of a target suited training can be set up correctly, and a setup of the training mode doubled with the patient is attained. Moreover, it becomes possible to amend gap of the angle of convergence of the criteria at the time of manufacture.

[0093] Since it was made for the viewing area of the target displayed on the screen of a display means to change with migration means according to claim 7 and strabism training equipment according to claim 11, it becomes possible to set up the fine angle of convergence of a 1-pixel unit.

[0094] According to claim 8 and strabism training equipment according to claim 12, since the display means was moved in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means by the migration means, a target can be displayed on the full screen of a display means. Thereby, irrespective of target presentation distance, the display by the big screen can be performed and it becomes possible to move a target greatly (broadly).

[0095] According to strabism training equipment according to claim 9, the optical image of the target displayed on the display means is formed by the optical image formation means. With an accommodation means Since the distance between a display means and an optical image formation means is adjusted and the target was moved in the perpendicular direction to the optical axis of an optical image formation means by the migration means corresponding to the adjustment result by the adjustment means, the accommodation result of an accommodation means can be interlocked with and an angle of convergence can be changed. Therefore, in training by near viewing or far viewing, the angle of convergence of the all seems well (ideal situation) suitable for target presentation distance can be set up automatically, and the presentation angle of a target suitable for training can be correctly set up based on this angle of convergence. Thereby, when the presentation distance of a target is changed, it becomes possible for it to become unnecessary to adjust an angle of convergence each time, and to save the time and effort of a setup of an angle of convergence.

---

[Translation done.]

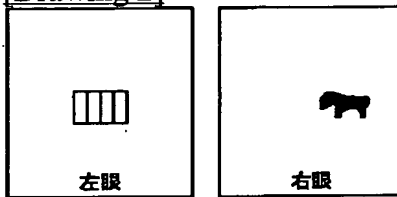
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

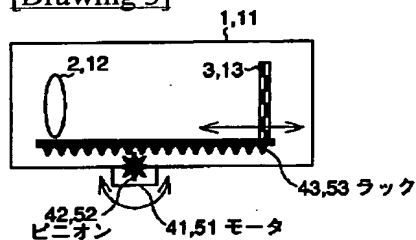
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

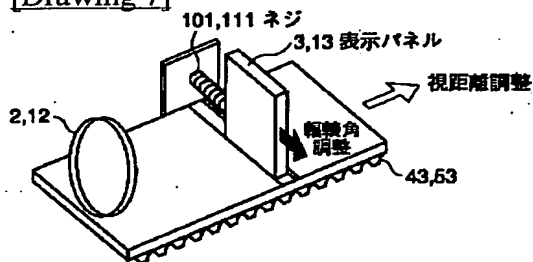
[Drawing 2]



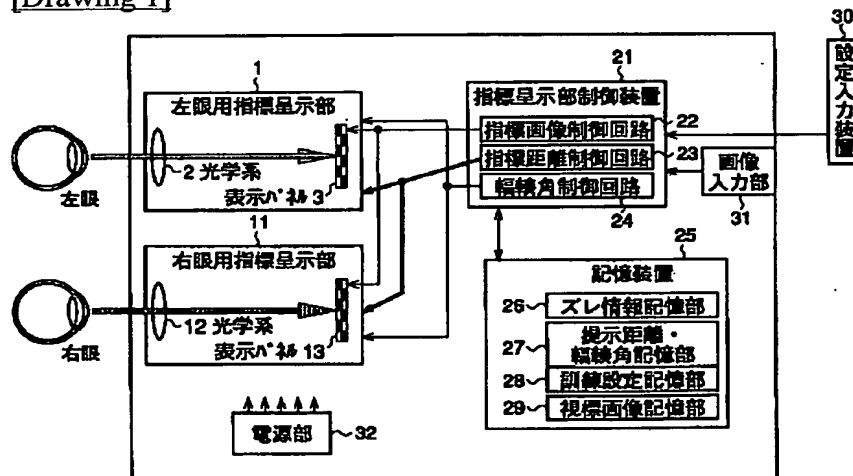
[Drawing 3]



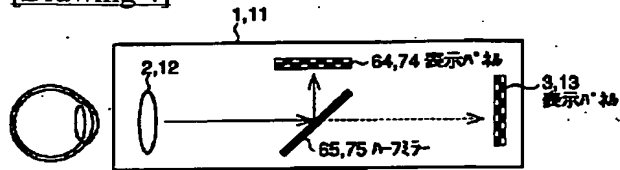
[Drawing 7]



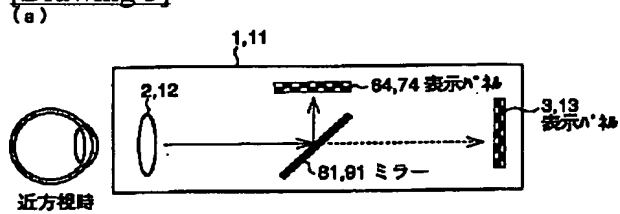
[Drawing 1]



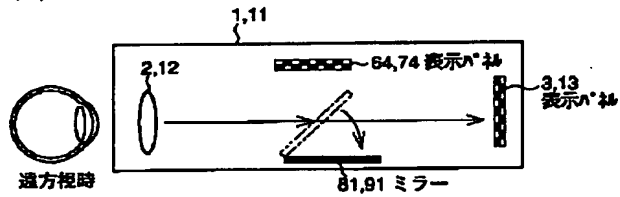
[Drawing 4]



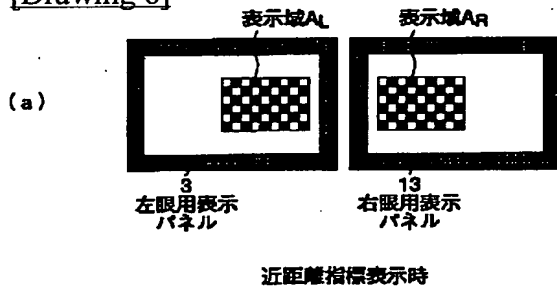
[Drawing 5]



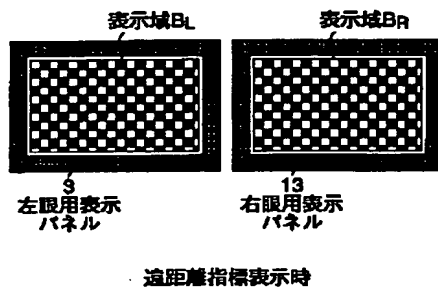
(b)



[Drawing 6]

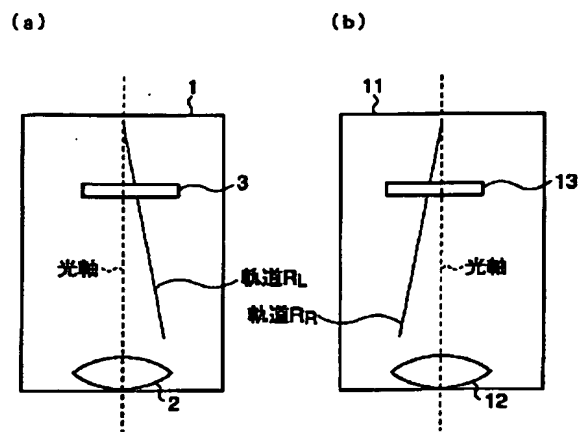


(b)



[Drawing 8]





[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-47479

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**A 6 1 H 5/00**

**識別記号**

片内整理番号

FI

**A 6 1 H 5/00**

### 技術表示箇所

**L**

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-202161

(22)出願日 平成7年(1995)8月8日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 元日田 融

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内

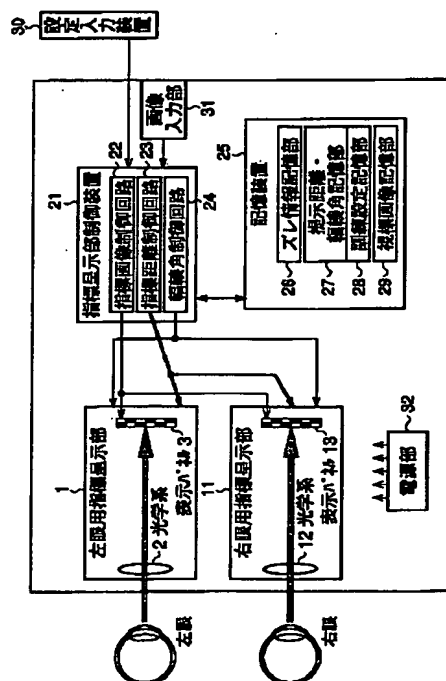
(74)代理人 弁理士 稻本 義雄

(54) 【発明の名称】 斜視訓練装置

(57) 【要約】

【課題】 視標の呈示距離を変えるとともに、それに合わせて輻輳角を変えることができるようにする。

【解決手段】 視標画像制御回路 22 により、画像入力部 31 または視標画像記憶部 29 からの画像データに対応した制御信号が発生され、表示パネル 3、13 にそれぞれ供給される。一方、設定入力装置 30 により設定された視標の呈示距離に基づいて、視標距離制御回路 23 により、光学系 2 と表示パネル 3、および光学系 12 と表示パネル 13 の間の距離がそれぞれ調節され、呈示距離・輻輳角記憶部 27 に記憶された視標呈示距離に対応する最適な輻輳角のデータに基づいて、輻輳角制御回路 24 により、視標の呈示距離に対応して、表示パネル 3、13 に表示される視標の位置が調節される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、前記視標を表示する少なくとも1つ以上の表示手段と、前記表示手段に表示された前記視標の光学像を形成する光学像形成手段と、前記表示手段と前記光学像形成手段の間の距離を調節する調節手段とを備えることを特徴とする斜視訓練装置。

【請求項2】 前記視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であることを特徴とする請求項1に記載の斜視訓練装置。

【請求項3】 眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、前記視標を表示する少なくとも2つ以上の表示手段と、前記表示手段に表示された前記視標の光学像を形成する光学像形成手段と、前記表示手段のいずれか一方に表示された前記視標からの光を切り換えて前記光学像形成手段に入射させる切り換え手段とを備えることを特徴とする斜視訓練装置。

【請求項4】 前記視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であることを特徴とする請求項3に記載の斜視訓練装置。

【請求項5】 眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、前記視標を表示する少なくとも2つ以上の表示手段と、前記表示手段に表示された前記視標の光学像を形成する光学像形成手段と、前記表示手段と前記光学像形成手段の間の距離を調節する調節手段と、前記視標を前記光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させる移動手段とを備えることを特徴とする斜視訓練装置。

【請求項6】 前記視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であることを特徴とする請求項5に記載の斜視訓練装置。

【請求項7】 前記移動手段は、前記表示手段の画面上に表示する前記視標の表示領域を変化させることを特徴とする請求項5に記載の斜視訓練装置。

【請求項8】 前記移動手段は、前記表示手段を前記光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させることを特徴とする請求項5に記載の斜視訓練装置。

【請求項9】 眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、前記視標を表示する少なくとも2つ以上の表示手段と、前記表示手段に表示された前記視標の光学像を形成する光学像形成手段と、

前記表示手段と前記光学像形成手段の間の距離を調節する調節手段と、

前記調節手段による調節結果に対応して、前記視標を前記光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させる移動手段とを備えることを特徴とする斜視訓練装置。

【請求項10】 前記視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であることを特徴とする請求項9に記載の斜視訓練装置。

【請求項11】 前記移動手段は、前記表示手段の画面上に表示する前記視標の表示領域を変化させることを特徴とする請求項9に記載の斜視訓練装置。

【請求項12】 前記移動手段は、前記表示手段を前記光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させることを特徴とする請求項9に記載の斜視訓練装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、斜視訓練装置に関し、例えば、眼球運動を回復する訓練を行う場合に用いて好適な斜視訓練装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、小型の表示装置を応用した両眼視機能訓練装置等が考案されている。これらの装置は、液晶表示装置等の表示装置に視標を表示し、それを表示装置の画面上で移動させたりしながら、斜視訓練等を行うものである。従来のシノプトフォア（大型弱視鏡）等より装置を小型にすることができ、視標を簡単に画面上で移動させることができるので、患者は手軽に訓練を行うことができる。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、斜視の訓練を考えた場合、斜視には、近方視の状態で斜視になったり、遠方視の状態で斜視になるなどの部分的な斜視（間歇性斜視等）がある。そのため、斜視訓練においては、患者に合わせた訓練モードの設定、すなわち、近方視の状態での訓練、または遠方視の状態での訓練に合わせたモード設定が必要となる。ところが、従来の装置では、視標の呈示距離、すなわち患者の眼と呈示される視標の間の距離が予め固定されており、患者の斜視状況に合わせて、視標呈示距離や輻輳角を変えることができない課題があった。

【0004】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、患者の斜視状況に合わせて、視標の呈示距離や輻輳角を変化させることができるようにするものである。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の斜視訓練装置は、眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、視標を表示する少なくとも1つ以上の表示手段と、表示手段に表示された視標の光学像を形成する光学像形

成手段と、表示手段と光学像形成手段の間の距離を調節する調節手段とを備えることを特徴とする。

【0006】視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であるようにすることができる。

【0007】請求項3に記載の斜視訓練装置は、眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、視標を表示する少なくとも2つ以上の表示手段と、表示手段に表示された視標の光学像を形成する光学像形成手段と、表示手段のいずれか一方に表示された視標からの光を切り換えて光学像形成手段に入射させる切り換え手段とを備えることを特徴とする。

【0008】視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であるようにすることができる。

【0009】請求項5に記載の斜視訓練装置は、眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、視標を表示する少なくとも2つ以上の表示手段と、表示手段に表示された視標の光学像を形成する光学像形成手段と、表示手段と光学像形成手段の間の距離を調節する調節手段と、視標を光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させる移動手段とを備えることを特徴とする。

【0010】視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であるようにすることができる。

【0011】移動手段は、表示手段の画面上に表示する視標の表示領域を変化させるようにすることができる。

【0012】移動手段は、表示手段を光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させるようにすることができる。

【0013】請求項9に記載の斜視訓練装置は、眼球運動を回復するための視標を呈示し、斜視訓練を行う斜視訓練装置において、電氣的に制御され、視標を表示する少なくとも2つ以上の表示手段と、表示手段に表示された視標の光学像を形成する光学像形成手段と、表示手段と光学像形成手段の間の距離を調節する調節手段と、調節手段による調節結果に対応して、視標を光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させる移動手段とを備えることを特徴とする。

【0014】視標は、所定の絵、図形、静止画、または動画であるようにすることができる。

【0015】移動手段は、表示手段の画面上に表示する視標の表示領域を変化させるようにすることができる。

【0016】移動手段は、表示手段を光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動させるようにすることができる。

【0017】請求項1に記載の斜視訓練装置において、は、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、調節手段により、表示手段と光学像形成手段の間の距離が調節される。従って、知覚される視標の距離を連続的に変化させることができる。

【0018】請求項3に記載の斜視訓練装置において、は、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、切り換え手段は、表示手段のいずれかに表示された視標からの光を切り換えて光学像形成手段に入射させる。従って、近方視用の視標、および遠方視用の視標を簡単に切り換えることができる。

【0019】請求項5に記載の斜視訓練装置において、は、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、調節手段により、表示手段と光学像形成手段の間の距離が調節され、移動手段により、視標が光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動される。従って、任意の輻輳角を設定することができる。

【0020】請求項9に記載の斜視訓練装置において、は、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、調節手段により、表示手段と光学像形成手段の間の距離が調節され、調節手段による調節結果に対応して、移動手段により、視標が光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動される。従って、調節手段の調節結果に連動して、輻輳角を変化させることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の斜視訓練装置の第1の実施例の構成例を示すブロック図である。左眼用視標呈示部1は、患者の左眼に左眼用の所定の視標を呈示するようになされている。左眼用視標呈示部1を構成する表示パネル3（表示手段）は、後述する視標画像制御回路22の制御により、所定の視標を表示する。光学系2（光学像形成手段）は、表示パネル3に表示された視標に対応する光を集光し、患者の眼に入射させるようになされている。

【0022】右眼用視標呈示部11は、患者の右眼に右眼用の視標を呈示するようになされている。右眼用視標呈示部11を構成する表示パネル13（表示手段）は、後述する視標画像制御回路22の制御により、所定の視標を表示する。光学系12（光学像形成手段）は、表示パネル13に表示された視標に対応する光を集光し、患者の眼に入射させるようになされている。

【0023】画像入力部31は、外部から視標に用いる所定の画像に対応する画像データを入力し、後述する視標呈示部制御装置21に供給する。設定入力装置30は、視標の大きさ、輝度、色、呈示距離、および呈示位置等を設定することができるようになされている。

【0024】視標呈示部制御装置21は、画像入力部31からの所定の画像に対応する画像データを入力したり、入力した画像データを後述する記憶装置25に供給する。また、左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11を制御し、患者の左右の眼に所定の視標を呈示させるようになされている。

【0025】視標呈示部制御装置21を構成する視標画像制御回路22は、画像入力部31より入力された画像

データ、または記憶装置25に記憶された画像データを読み出し、その画像データに対応する制御信号を左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11に供給するようになされている。

【0026】視標呈示部制御装置21を構成する視標距離制御回路23（調節手段）は、左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11が内蔵するモータを制御し、光学系2と表示パネル3の距離、および光学系12と表示パネル13の間の距離をそれぞれ調節するようになされている。

【0027】視標呈示部制御装置21を構成する輻輳角制御回路24（移動手段）は、視標を表示する表示パネル3および表示パネル13上での位置をそれぞれ変化させたり、表示パネル3および表示パネル13をそれぞれ機械的に移動させるなどして、視標が表示される位置を変化させることにより、輻輳角を調節するようになされている。

【0028】記憶装置25は、視標呈示部制御装置21より供給された画像データを記憶したり、設定入力装置30において設定入力された設定値を記憶するようになされている。記憶装置25を構成するズレ情報記憶部26は、輻輳角のズレに関する情報を記憶する。呈示距離・輻輳角記憶部27は、視標の呈示距離に対応した輻輳角のデータを記憶する。また、訓練設定記憶部28は、設定入力装置30により設定入力された設定値を記憶する。さらに、視標画像記憶部29は、視標呈示部制御装置21から供給された所定の視標に対応する画像データを記憶するようになされている。

【0029】電源部32は、各部に電源を供給するようになされている。

【0030】次に、その動作について説明する。画像入力部31より入力された原画像に対応する画像データ若しくは記憶装置25を構成する視標画像記憶部29より読み出された原画像に対応する画像データは、視標画像制御回路22において、設定入力装置30により設定入力され、訓練設定記憶部28に記憶された設定値に基づいて、所定の画像データに変換され、変換後の画像データに対応する制御信号が、左眼用視標呈示部1の表示パネル3および右眼用視標呈示部11の表示パネル13に供給される。

【0031】この表示パネル3および表示パネル13は、そこに供給された制御信号に従って、所定の視標を表示する。表示パネル3に表示された所定の視標は、光学系2において集光された後、患者の左眼に照射される。一方、表示パネル13に表示された所定の視標は、光学系12において集光された後、患者の右眼に照射される。

【0032】このとき、斜視訓練における視標として、例えば、図2に示したように、右眼用の視標が「ライオン」であり、左眼用の視標が「檻」であるものとする。

これらの視標の大きさ、輝度、色、および呈示位置は、設定入力装置30を操作することにより、予め設定することが可能である。また、視標は、設定入力部30による設定により、例えば、数十cm（センチメートル）乃至数m（メートル）先の所定の位置に存在する画像（虚像）として患者に知覚される。

【0033】図3は、左眼用視標呈示部1および11の構造を示す図である。左眼用視標呈示部1を構成する表示パネル3には、ラック43が接着固定されており、ラック43にはモータ41によって回転されるピニオン42が噛合するようになされている。従って、ピニオン42をモータ41により回転させることによって、表示パネル3を左右方向に移動させることができ、光学系2と表示パネル3の間の相対的な距離を連続的に変化させることができる。

【0034】同様に、右眼用視標呈示部11を構成する表示パネル13には、ラック53が接着固定されており、ラック53にはモータ51によって回転されるピニオン52が噛合するようになされている。従って、ピニオン52をモータ51により回転させることによって、表示パネル13を左右方向に移動させることができ、光学系12と表示パネル13の間の相対的な距離を連続的に変化させることができる。

【0035】これにより、患者によって知覚される虚像の呈示距離を連続的に変化させることが可能である。

【0036】例えば、遠方斜視訓練を行う場合、表示パネル3と光学系2の間の距離、および表示パネル13と光学系12の間の距離をそれぞれ比較的短くし、近方斜視訓練を行う場合、表示パネル3と光学系2の間の距離、および表示パネル13と光学系12の間の距離をそれぞれ比較的長くする。

【0037】このとき、設定入力装置30により設定入力された視標呈示距離を実現すべく、視標距離制御回路23は、表示パネル2と光学系3の間の距離、および表示パネル12と光学系13の間の距離をそれぞれ調節する。その結果、設定入力装置30によって設定入力された視標呈示距離だけ離れた位置に視標の虚像があるように患者に知覚される。なお、このとき、左右の視標呈示距離は、同一になるように制御される。

【0038】斜視には、近方視の状態で斜視になるもの、あるいは遠方視の状態で斜視になるものなどのように、部分的な斜視（間歇性斜視等）があるが、このように、知覚される視標の呈示位置を連続的に変化させることができるので、近方視での斜視訓練や遠方視での斜視訓練を1つの装置で行うことが可能である。すなわち患者に合わせた訓練モードの設定が可能である。

【0039】図4は、本発明の斜視訓練装置の第2の実施例の左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11の構成例を示している。その他の構成および動作は、図1に示した第1の実施例の場合と基本的に同様であるの

で、その図示および説明は省略する。この実施例においては、図1に示した左眼用視標呈示部1において、表示パネル64（表示手段）とハーフミラー65（切り換え手段）を新たに設けるようにし、右眼用視標呈示部11において、表示パネル74（表示手段）とハーフミラー75（切り換え手段）を新たに設けるようにしている。

【0040】この場合、表示パネル64は、その画面が表示パネル3の画面に対して垂直となるように配置され、ハーフミラー65は、その反射面が光学系2の光軸に対して45度の角度をなすように配置されている。同様に、表示パネル74は、その画面が表示パネル13の画面に対して垂直となるように配置され、ハーフミラー75は、その反射面が光学系12の光軸に対して45度の角度をなすように配置されている。

【0041】表示パネル64に表示された視標からの光は、ハーフミラー65において反射され、光学系2で集光された後、左眼に入射する。一方、表示パネル3に表示された視標からの光は、ハーフミラー65を通過し、光学系2で集光された後、左眼に入射するようになされている。同様に、表示パネル74に表示された視標からの光は、ハーフミラー75において反射され、光学系12で集光された後、右眼に入射する。一方、表示パネル13に表示された視標からの光は、ハーフミラー75を通過し、光学系12で集光された後、右眼に入射するようになされている。

【0042】図1の第1の実施例において上述した場合と同様に、画像入力部31から入力された所定の視標に対応する画像データ、または記憶装置25の視標画像記憶部29に予め記憶された所定の視標に対応する画像データは、視標呈示部制御装置21の視標画像制御回路22において、設定入力装置30により設定された設定値に基づいて所定の画像データに変換される。視標画像制御回路22は、変換後の画像データに基づいて表示パネル3、13を制御する。これにより、設定入力装置30により設定された設定値（視標の大きさ、輝度、呈示距離、および呈示位置）に従って、所定の視標が表示パネル3、64および表示パネル13、74にそれぞれ表示される。

【0043】このとき、設定入力装置30により設定された視標呈示距離を実現すべく、左眼用視標呈示部1においては、表示パネル64および表示パネル3の図示せぬバックライトの点灯または消灯がそれぞれ制御される。例えば、表示パネル64のバックライトが点灯され、表示パネル3のバックライトが消灯された場合、表示パネル64に表示された視標からの光がハーフミラー65で反射され、光学系2において集光された後、左眼に入射する。一方、表示パネル64のバックライトが消灯され、表示パネル3のバックライトが点灯された場合、表示パネル3に表示された視標からの光がハーフミラー65を通過し、光学系2において集光された後、左

眼に入射する。

【0044】このように、表示パネル64または表示パネル3のいずれか一方を点灯し、他方を消灯することにより、表示パネル64または表示パネル3のいずれか一方に表示された視標を選択的に左眼に入射させるようにすることができる。

【0045】同様に、右眼用視標呈示部11においては、表示パネル74および表示パネル13の図示せぬバックライトの点灯または消灯がそれぞれ制御される。例えば、表示パネル74のバックライトが点灯され、表示パネル13のバックライトが消灯された場合、表示パネル74に表示された視標からの光がハーフミラー75で反射され、光学系12において集光された後、右眼に入射する。一方、表示パネル74のバックライトが消灯され、表示パネル13のバックライトが点灯された場合、表示パネル13に表示された視標からの光がハーフミラー75を通過し、光学系12において集光された後、右眼に入射する。

【0046】このように、表示パネル74または表示パネル13のいずれか一方を点灯し、他方を消灯することにより、表示パネル74または表示パネル13のいずれか一方に表示された視標を選択的に右眼に入射させるようにすることができる。

【0047】この実施例の場合、表示パネル64からの光がハーフミラー65において反射され、光学系2を介して左眼に入射するときの光路長の方が、表示パネル3からの光がハーフミラー65を通過し、光学系2を介して左眼に入射するときの光路長より短くなるように、表示パネル64および表示パネル3が配置されている。同様に、表示パネル74からの光がハーフミラー75において反射され、光学系12を介して右眼に入射するときの光路長の方が、表示パネル13からの光がハーフミラー75を通過し、光学系12を介して右眼に入射するときの光路長より短くなるように、表示パネル74および表示パネル13が配置されている。したがって、表示パネル64、74を点灯し、表示パネル3、13を消灯することにより、視標が比較的近くにあるように患者に知覚させることができ、それとは逆に、表示パネル64、74を消灯し、表示パネル3、13を点灯することにより、視標が比較的遠方にあるように患者に知覚させることができる。

【0048】図5は、図4に示した第2の実施例において、左眼用視標呈示部1のハーフミラー65の代わりに、ミラー81（切り換え手段）を設け、それを回動させることができるようにし、同様に、右眼用視標呈示部11のハーフミラー75の代わりに、ミラー91（切り換え手段）を設け、それを回動させることができるようにした第3の実施例の左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11の構成例を示している。その他の構成および動作は第1の実施例、および第2の実施例の場合と

同様であるので、その図示および説明は省略する。

【0049】図5(a)は、ミラー81を所定の角度だけ回動させ、表示パネル64に表示された視標からの光が、ミラー81において反射され、光学系2で集光された後、患者の左眼に入射するようにし、ミラー91を所定の角度だけ回動させ、表示パネル74に表示された視標からの光が、ミラー91において反射され、光学系12で集光された後、患者の右眼に入射するようにした状態を示している。

【0050】すなわち、設定入力装置30により、近方視用の斜視訓練が指定された場合、視標距離制御回路23は、所定の制御信号を左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11にそれぞれ供給し、図示せぬモータを駆動し、ミラー81、91を図5(a)に示したように、所定の角度にそれぞれ回動させる。

【0051】一方、図5(b)は、ミラー81を、その反射面が光学系2の光軸とほぼ平行になるように回動させ、ミラー91を、その反射面が光学系12の光軸とほぼ平行になるように回動させ、表示パネル3に表示された視標からの光がそのまま光学系2を介して左眼に入射し、表示パネル13に表示された視標からの光がそのまま光学系12を介して右眼に入射するようにした状態を示している。

【0052】すなわち、設定入力装置30により、遠方視用の斜視訓練が指定された場合、視標距離制御回路23は、所定の制御信号を左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11にそれぞれ供給する。これにより、左眼用視標呈示部1の図示せぬモータが駆動され、ミラー81が図5(b)に示したように、ミラー81の反射面が光学系2の光軸とほぼ平行になるように回動され、またミラー91が図5(b)に示したように、ミラー91の反射面が光学系12の光軸とほぼ平行になるように回動される。

【0053】ここで、表示パネル64および表示パネル3は、表示パネル64からの光がミラー81において反射され、光学系2を介して左眼に入射されるとききの光路長が、表示パネル3からの光がそのまま光学系2を介して左眼に入射されるとききの光路長より短くなるように所定の場所に配置されている。同様に、表示パネル74および表示パネル13は、表示パネル74からの光がミラー91において反射され、光学系12を介して右眼に入射されるとききの光路長が、表示パネル13からの光がそのまま光学系12を介して右眼に入射されるとききの光路長より短くなるように所定の場所に配置されている。

【0054】従って、ミラー81、91を図5(a)に示したような所定の角度まで回動させることにより、表示パネル64、74に表示された視標からの光を反射し、それを光学系2、12を介して患者の眼に入射させることによって、視標が比較的近く(例えば数十cm先)にあるように患者に知覚させることができる。一

方、ミラー81、91を図5(b)に示したような所定の角度まで回動させることにより、表示パネル3、13に表示された視標からの光をそのまま光学系2、12を介して患者の眼に入射させることによって、視標が比較的遠く(例えば数十m先)にあるように患者に知覚させることができる。

【0055】第2の実施例および第3の実施例においては、上述したように、視標呈示距離を2つの視標呈示距離(この場合、数十cmおよび数十m)の中から簡単に選択し、切り換えることができる。従って、1つの装置で、近方視(数十cm)用斜視訓練のモード、または遠方視(数十m)用斜視訓練のモードに簡単に切り換えることができる。

【0056】なお、上記第3の実施例においては、ミラー81およびミラー91は同時に回動するように制御される。

【0057】図6は、上述した第1、第2、および第3の実施例において用いることが可能な表示パネル3、64および表示パネル13、74の構成例を示している。第1、第2、および第3の実施例において視標呈示距離が設定されると、それに対応した本来あるべき視線のなす角度(理想的輻輳角)が決まる。すなわち、遠方視のときは輻輳角は小さくなり、近方視のときは輻輳角は大きくなる。

【0058】このため、設定入力装置30により設定された視標呈示距離に対応した輻輳角を実現するために、表示パネル3、64、および表示パネル13、74に表示される視標の表示域が、輻輳角制御回路24によって制御可能にされている。

【0059】例えば、設定入力装置30により、視標呈示距離が近距離に設定された場合、例えば、図6(a)に示したように、左眼用の表示パネル3の表示域 $A_L$ は内側寄り(画面の右側寄り)に設定される。同様に、右眼用の表示パネル13の表示域 $A_R$ も内側寄り(画面の左側寄り)に設定される。

【0060】一方、設定入力装置30により、視標呈示距離が遠距離に設定された場合、例えば、図6(b)に示したように、左眼用の表示パネル3の表示域 $B_L$ が、表示パネル3のほぼ中央に設定され、右眼用の表示パネル13の表示域 $B_R$ も、表示パネル13のほぼ中央に設定される。

【0061】この場合、視標距離制御回路23の制御により、近方視のとき、表示域 $A_L$ 、 $A_R$ は、表示パネル3、13の内側寄りの一部に設定され、遠方視のとき、表示域 $B_L$ 、 $B_R$ は、表示パネル3、13の全面に設定される。これは、近方視の場合、表示パネル3、13の画面が比較的大きく見えるのに対し、遠方視の場合、表示パネル3、13の画面が比較的小さく見えることから、遠方視のとき、表示パネル3、13に表示される視標の大きさを比較的大きくし、近方視のとき、表示パネル

3, 13に表示される視標の大きさを比較的小さくすることにより、近方視の場合と遠方視の場合における視標の大きさを等しくするためである。

【0062】これにより、遠方視に設定した場合と近方視に設定した場合とで、表示パネル3, 13に表示される視標の大きさが変化するということがなくなる。

【0063】また、このとき、上述したように、視標距離制御回路23により、設定入力装置30により設定入力された視標呈示距離を実現すべく、表示パネル3と光学系2および表示パネル13と光学系12の間の距離がそれぞれ調節されたり、表示パネル3, 13または表示パネル64, 74の点灯と消灯が切り換えられたり、あるいは、ミラー81, 91が回転される。なお、左右の視標呈示距離は同一となるように制御される。

【0064】これにより、患者は、設定された視標呈示距離だけ離れた所定の位置に視標があるように知覚するとともに、それを理想的な輻輳角で見ることができる。

【0065】従って、正常状態の理想的な輻輳角を設定することができ、訓練にあった視標の輻輳角を正確に設定することができる。また患者に合わせた訓練モードの設定が可能となり、製造時に設定された基準の輻輳角のズレを補正することも可能となる。また、この場合、表示パネル3, 13および表示パネル64, 74に表示する視標の表示域を変化させることにより、輻輳角を制御するので、複雑な制御メカニズムがなくても、1画素単位の細かな輻輳角の制御が可能である。

【0066】一方、表示パネル3, 64および表示パネル13, 74を物理的に移動させることにより、輻輳角を調節するようにすることも可能である。

【0067】図7は、表示パネル3および表示パネル13を移動させることにより、輻輳角を変化させることができる左眼用視標呈示部1、および右眼用視標呈示部11の構成例を示している。この場合、ネジ101, 111が図示せぬモータの回転によって回転することにより、表示パネル3, 13が、光学系2, 12の光軸に垂直な方向に物理的にそれぞれ移動するようになされている。

【0068】これにより、表示パネル3, 13に表示された視標を所定の輻輳角で見ることができる。

【0069】この場合、輻輳角に拘らず、常に表示パネル3, 13の全面に視標を表示することができるので、大画面の表示が可能となり、視標を大きく移動させることも可能である。

【0070】また、図8に示したように、表示パネル3, 13が移動し、光学系2, 12との間の距離が変化するのに伴って、適切な輻輳角となるように表示パネル3, 13が光学系2, 12の光軸に垂直な方向に所定の距離だけそれぞれ移動するように、光学系2, 12の軌道を予め設け、その軌道に沿って表示パネル3, 13を移動させるようにすることも可能である。

【0071】図8(a)は、左眼用視標呈示部1の構成例を示しており、図8(b)は、右眼用視標呈示部11の構成例を示している。このように、表示パネル3は、軌道 $R_L$ に沿って移動し、表示パネル13は、軌道 $R_R$ に沿って移動する。例えば、表示パネル3が軌道 $R_L$ に沿って光学系2から離れる方向に移動するとき、表示パネル3は、光学系2の光軸に近づく方向に移動する。逆に、表示パネル3が軌道 $R_L$ に沿って光学系2に近づく方向に移動するとき、表示パネル3は、光学系2の光軸から離れる方向に移動する。同様に、表示パネル13が軌道 $R_R$ に沿って光学系12から離れる方向に移動するとき、表示パネル13は、光学系12の光軸に近づく方向に移動する。逆に、表示パネル13が軌道 $R_R$ に沿って光学系12に近づく方向に移動するとき、表示パネル13は、光学系12の光軸から離れる方向に移動する。

【0072】この場合、物理的に表示パネル3, 13を移動させる方向は一方方向となるので、装置の構成を簡単にすることができる。また、この場合、左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11にそれぞれ1つの軌道を予め設けるようにしたが、それぞれ複数の軌道を予め設けるようにしておき、患者に合わせて所定の軌道上を表示パネル3, 13が移動するようにすることも可能である。

【0073】この場合も、輻輳角に拘らず、常に表示パネル3, 13の全面に視標を表示することができるので、大画面の表示が可能となり、視標を大きく移動させることも可能である。

【0074】次に、斜視訓練における視標の呈示距離に連動して、輻輳角を制御し、それらが最適な組み合わせになるようにする方法について説明する。

【0075】最初に、図1に示したように、視標呈示距離に合わせて、表示パネル3, 13と光学系2, 12の間の距離が連続的に変化する場合について説明する。この場合、記憶装置25の呈示距離・輻輳角記憶部27に、視標呈示距離に対応する理想的な輻輳角のデータ（または両者の関係を示す式など）を予め記憶させておく。設定入力装置30により視標呈示距離が設定入力されると、この視標呈示距離に基づいて、視標呈示部制御装置21の視標距離制御回路23により、図3に示したモータ41, 51が制御され、表示パネル3, 13が所定の位置に移動される。

【0076】次に、視標呈示部制御装置21の輻輳角制御回路24により、設定入力された視標呈示距離に対応する輻輳角が、呈示距離・輻輳角記憶部27より読み出される。輻輳角制御回路24は、呈示距離・輻輳角記憶部27より読み出した輻輳角に基づいて、表示パネル3および13のどの表示域に視標をそれぞれ表示すべきであるかを所定の演算により決定し、その表示域内に視標を表示するよう指示する制御信号を発生し、左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11にそれぞれ供給す



る。

【0077】左眼用視標呈示部1は、輻輳角制御回路24からの制御信号に従って、設定入力装置30により設定された様々な視標呈示距離に対応して、表示パネル3の最適な表示域に視標を表示する。同様に、右眼用視標呈示部11は、輻輳角制御回路24からの制御信号に従って、設定入力装置30により設定された様々な視標呈示距離に対応して、表示パネル13の最適な表示域に視標を表示する。

【0078】これにより、患者に対して最適な輻輳角で、様々な視標呈示距離に視標を呈示することが可能となる。

【0079】なお、この場合、表示パネル3、13の表示域を変化させるようにしたが、表示パネル3、13を物理的に移動させるようにすることも可能である。このようにしても、患者に対して最適な輻輳角で、様々な視標呈示距離に視標を呈示することが可能である。

【0080】次に、図4および図5を参照して説明したように、表示パネル3、13および表示パネル64、74の点灯または消灯を切り換えることにより、またはミラー81および91が回動することにより、視標呈示距離が切り換えられたとき、同時に輻輳角もこの視標呈示距離に対応した理想的な輻輳角に設定されるようにする方法について説明する。

【0081】図4において、表示パネル64、74のバックライトが点灯され、表示パネル3、13のバックライトが消灯され、表示パネル64、74に表示された近方視用の視標が患者の左右の眼に呈示された場合、視標が内側寄りに（鼻が見える方向）に知覚されるように、表示パネル3、13および表示パネル64、74、並びに光学系2、12を設計する。

【0082】例えば、表示パネル64、74を内側寄りの所定の位置に予め設置し、表示パネル3、13を外側寄りに設置するようにする。これにより、表示パネル64、74に表示された視標が呈示されると同時に、それらは内側寄りに呈示されることになる。一方、表示パネル3、13に表示された視標が呈示されたとき、それらは外側寄りに呈示されることになる。

【0083】また、図5において、ミラー81、91が回動し、表示パネル64、74に表示された近方視用の視標がミラー81、91で反射され、患者の左右の眼に呈示された場合、視標が内側寄りに知覚されるように、表示パネル3、13および表示パネル64、74、並びに光学系2、12を設計する。

【0084】例えば、図4の第2の実施例の場合と同様に、表示パネル64、74を内側寄りの所定の位置に予め設置するようにする。これにより、表示パネル64、74に表示された視標が呈示されると同時に、それらは内側寄りに呈示されることになる。一方、表示パネル3、13に表示された視標が呈示されたとき、それらは

外側寄りに呈示されることになる。

【0085】このようにして、所定の視標を、その呈示距離に対応した最適な輻輳角で患者に呈示することが可能となる。

【0086】なお、上記各実施例においては、左右両眼それぞれに対して表示パネルを設けるようにしたが、患眼に対してだけ表示パネルを設けるようにすることも可能である。

【0087】また、上記各実施例においては、左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11のそれぞれに、2つの表示パネルを設け、2つの視標呈示距離のいずれか一方を選択することができるようにしたが、3つ以上の数の表示パネルを設けるようにし、3つ以上の数の視標呈示距離の中から所定のものを選択するようにすることも可能である。

【0088】また、上記各実施例においては、左眼用視標呈示部と右眼用視標呈示部を設けるようにしたが、左眼用視標呈示部または右眼用視標呈示部のいずれか一方だけを設けるようにし、患眼にだけ視標を呈示するようにすることも可能である。

【0089】さらに、上記各実施例においては、光学系2、12を凸レンズで表したが、これに限定されるものではなく凹レンズでもよいし、凸レンズと凹レンズの組み合わせとすることも可能である。

【0090】

【発明の効果】請求項1に記載の斜視訓練装置によれば、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、調節手段により、表示手段と光学像形成手段の間の距離が調節されるようにしたので、知覚される視標の距離を連続的に変化させることができる。従って、近方視での訓練や遠方視での訓練を1つの装置で兼用することができ、患者に合わせた訓練モードの設定が可能となる。

【0091】請求項3に記載の斜視訓練装置によれば、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、切り換え手段は、表示手段のいずれか一方に表示された視標からの光を切り換えて光学像形成手段に入射させるようにしたので、近方視用の視標、および遠方視用の視標を簡単に切り換えることができる。従って、近方視での訓練や遠方視での訓練を1つの装置で兼用することができ、患者に合わせた訓練モードの設定が可能となる。

【0092】請求項5に記載の斜視訓練装置によれば、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、調節手段により、表示手段と光学像形成手段の間の距離が調節され、移動手段により、視標が光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動されるようにしたので、任意の輻輳角を設定することができる。従って、正常状態（理想的状態）の輻輳角を設定することができるとともに、この輻輳角に基づいて、訓練

にあった視標の呈示角を正確に設定することができ、患者に合わせた訓練モードの設定が可能となる。また、製造時の基準の輻輳角のズレを補正することが可能となる。

【0093】請求項7および請求項11に記載の斜視訓練装置によれば、移動手段により、表示手段の画面上に表示する視標の表示領域が変化されるようにしたので、1画素単位の細かな輻輳角の設定を行うことが可能となる。

【0094】請求項8および請求項12に記載の斜視訓練装置によれば、移動手段により、表示手段が光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動されるようにしたので、表示手段の全画面に視標を表示することができる。これにより、視標呈示距離に拘らず大画面での表示を行うことができ、視標を大きく(広範囲に)動かすことが可能となる。

【0095】請求項9に記載の斜視訓練装置によれば、光学像形成手段により、表示手段に表示された視標の光学像が形成され、調節手段により、表示手段と光学像形成手段の間の距離が調節され、調整手段による調整結果に対応して、移動手段により、視標が光学像形成手段の光軸に対して垂直な方向に移動されるようにしたので、調節手段の調節結果に連動して、輻輳角を変化させることができる。従って、近方視、または遠方視での訓練において、視標呈示距離に合った正常状態(理想的状態)の輻輳角を自動的に設定することができ、この輻輳角に基づいて、訓練に合った視標の呈示角を正確に設定することができる。これにより、視標の呈示距離を変えたとき、その都度輻輳角を調整する必要がなくなり、輻輳角の設定の手間を省くことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の斜視訓練装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11に表示された視標の例を示す図である。

【図3】図1の左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11の構造を示す図である。

【図4】図1の左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11の他の実施例の構成を示す図である。

【図5】図1の左眼用視標呈示部1および右眼用視標呈示部11のさらに他の実施例の構成を示す図である。

【図6】表示パネルの表示域を変化させることにより、輻輳角を変化させる方法を示す図である。

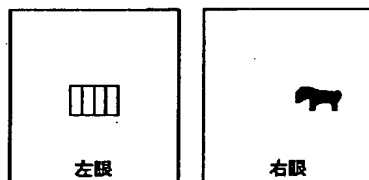
【図7】表示パネルを物理的に移動させることにより、輻輳角を変化させる原理図である。

【図8】視標呈示距離と輻輳角を同時に変化させる原理図である。

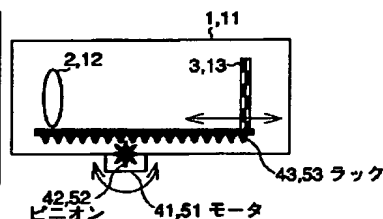
#### 【符号の説明】

- 1 左眼用視標呈示部
- 2, 12 光学系
- 3, 13 表示パネル
- 11 右眼用視標呈示部
- 21 視標呈示部制御装置
- 22 視標画像制御回路
- 23 視標距離制御回路
- 24 輻輳角制御回路
- 25 記憶装置
- 26 ズレ情報記憶部
- 27 呈示距離・輻輳角記憶部
- 28 訓練設定記憶部
- 29 視標画像記憶部
- 30 設定入力装置
- 31 画像入力部
- 32 電源部
- 41, 51 モータ
- 42, 52 ピニオン
- 43, 53 ラック
- 64, 74 表示パネル
- 65, 75 ハーフミラー
- 81, 91 ミラー

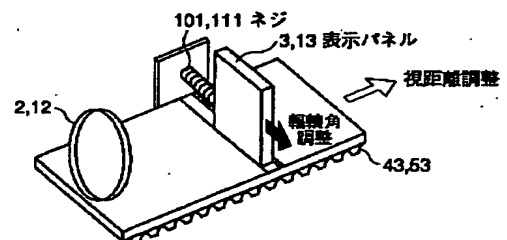
【図2】



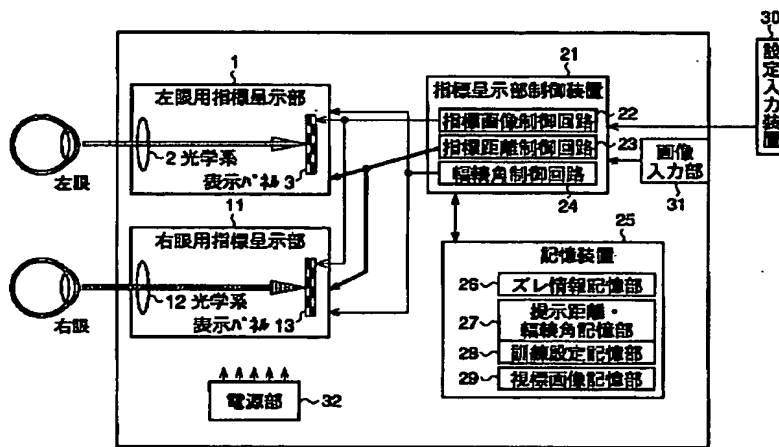
【図3】



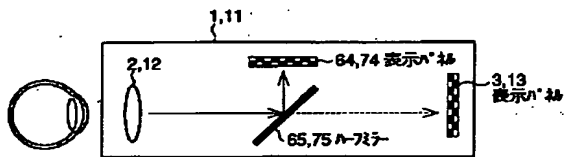
【図7】



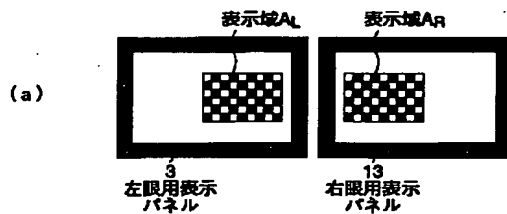
【図1】



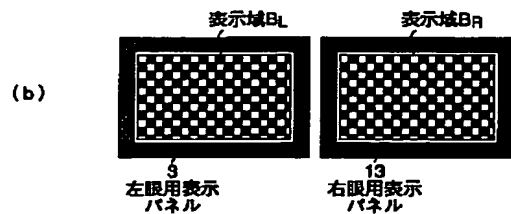
【図4】



【図6】

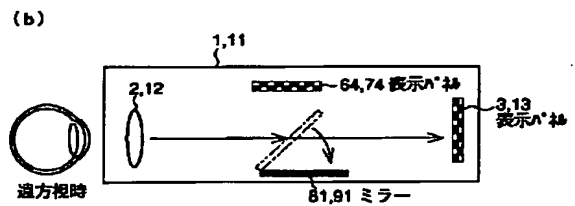
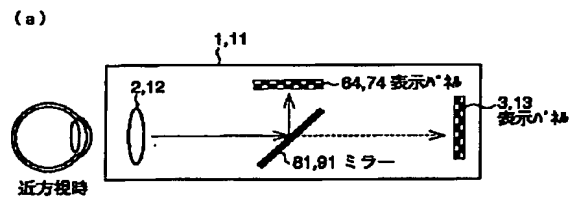


近距離指標表示時



遠距離指標表示時

【図5】



【図8】

